doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.02.035

《遥感概论》线上线下混合式教学改革与实践

秦　永[1]，韩留生[1]，黄洁慧[1]，郭　兵[1]
（1. 山东理工大学 建筑工程学院，山东 淄博 255000）

摘　要：2020年突发而至的新冠疫情，导致国内几乎所有的学校都采用了线上教学，但整体效果却不尽如人意。线上教学是一种较好的教学辅助手段，如何利用线上资源辅助教学，在2020年之前，并没有受到太多的重视。在2021年9月恢复课堂教学之后，《遥感概论》课程组教师针对课堂教学存在的不足，对线上教学模式进行精心的设计，包括视频预习、在线学习、课后复习，期中测试以及线上讨论等多个环节。经过一个学期的教学实践，相对于传统的完全课堂教学而言，在学习评价、课程预习与复习以及资源共享方面都取得了很好的效果。

关键词：线上线下混合式教学；线上测试；共享课程；遥感教学改革
中图分类号：P237　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）02-0161-04

Reform and Practice of Online/Offline Blended Teaching Apply to Remote Sensing Course

QIN Yong[1], HAN Liusheng[1], HUANG Jiehui[1], Guo Bing[1]
(1. School of Architecture Engineering, Shandong University of Technology, Zibo 255000, China)

Abstract: With the rapid propagation of COVID-19 in China, almost all schools have been adopted online teaching, even the effect is not satisfactory. As we all known, online teaching is a good aid to the classical teaching, but it has not received much attention to improve the online teaching before 2020. Be directed against the problems in the past year of online teaching, we improved the main position of students by using various means, such as online examination, online reverse class, class discussion and case teaching. After one full semester continuous correction and running, students' learning initiative has been significantly improved, students are easier to preview and review the course, and to share their study experience to others.

Key words: online/offline blended teaching, online examination, shared course, remote sensing teaching reform

当下传统的教育模式仍未得到根本扭转，课堂授课仍旧以老师讲授为主，学习主动性仍亟待调动与开发。2000后的大学生更喜欢主动在网上寻找教学资源，以国内知名的视频互动网站bilibili为例，平台中有很多专业课程都得到大量的点击与播放，对于制作精良的动画设计，在好评如潮的弹幕中，也出现许多对当前填鸭式教学的批评与不满。2020年的新冠疫情，更是让线上教学一夜间走进学校。但单纯的线上教学效果较差，老师无法第一时间了解学生知识的掌握情况，刷课现象较为普遍。

因此，传统的课堂教学（线下）受到了很大的冲击，我们亟需吸收网络学习的模式（线上），紧跟时代的发展，满足学生的需求，《遥感概论》线上线下混合式教学改革就是在这个大背景下提出的。本文从课程现状及已有建设成果、教学模式改革、考核方式改革、案例教学设计等几个方面进行叙述，希望能够更好地提高教学质量。

1　课程介绍及已有课程建设成果

《遥感概论》是测绘学科专业核心课程之一，2000年之后该课程从《摄影测量与遥感》中分离出来，成为一门独立课程。国内测绘及资源环境专业高校均开设了此课程，学时从32至64学时不等。目前武汉大学及北京大学均有该课程的国家级精品课程[1-2]，国内高校主要以高等教育出版社及武汉大学教材为主[3-5]。欧美国家的遥感课程一般隶属于地球科学与地理信息学科，其中美国马里兰大学的遥感学科在国际范围内获得较高认可。综合来说，遥感作为一门新兴学科发展迅速，前景广阔。

《遥感概论》是我校测绘工程系的核心专业课程，经历了该课程的网络课程建设、骨干课程建设、核心课程建设、一流课程建设、山东省共享课程建

收稿日期：2021-10-29。
项目来源：山东省教育厅试点专业改革基金资助项目（100012）；山东理工大学校级课程综合改革项目（103385）。

设，基本实现了教学资源全部上网，线上线下互动答疑，教学视频录制，完善教学案例库，多样化教学与考核。经过近几年的课程建设和改革，教学效果显著提高，教学团队初步形成。目前《遥感概论》是我校校级精品课程、省级一流课程（培育），授课教师4人。课程安排在第5学期，56个学时，另外还有两周的软件实践操作及综合实训。

按照山东省一流本科建设的“确立以学生为中心、产出为导向，突出课程的创新性，增加课程的挑战度”这一指导思想，结合专业的实际情况，本次课程改革需要解决的重点问题有：①努力实现现代信息技术与教育教学深度融合，强化师生互动、学生互动，杜绝信息技术应用的简单化、形式化。2020年初的严重疫情让教师们对线上课程教学模式产生了认同感，而在此之前一直存在线上教学是可有可无或者是浮于表面的观点。在一流课程建设和改革过程中要解决的最突出的问题是让学生有效的利用网络平台进行学习，包括课堂讨论、线上测试、网络作业和师生互动等。和以往网络课程建设相比，本次改革的最大不同点是让学生真正使用线上课程资源进行学习和测验，而不是把一大堆的教学素材上传到网上而不管其是否起到辅助教学作用。如何让网上“死”的教学资源动起来，如何让学生发自内心的主动使用这些资源，实现线上线下混合式教学将是本次教学改革最需解决的问题。②探索多种评价方式，加强非标准化、综合性等评价手段的权重。授课团队一直以目标为导向加强课程考核，在过去的教学改革中采用了报告答辩、论文探究等批判性思维的作业评价方式，不但提升了学习的深度，而且较好的扭转以前填鸭式教学弊端，更加符合工程技术类人才的培养模式。③需要解决挡在“仿真性教学”面前的一系列棘手问题，包括课堂上机内容的优化重组，集中实习内容的重新安排以及深入企业一线实习的可行性操作等。

遥感课程改革目标是改变传统填鸭式教学模式，从根本上将“要我学”扭转为“我要学”。改革考试方式，从传统的以记忆为主的考试转变到以理解和应用为主的考试方式。以“案例教学”为主，将理论讲解与实际应用相结合；以“校企结合”为纽带，组织学生深入生产实践第一线，培养满足企业需求的工程技术人才。本次课程改革的主要成果有：①实现了课前预习，课后复习。②学生在线网络测试，利用模拟考试形式达到复习知识点的目的。③选用英文教材、课件及案例授课，要求学生用英语进行论文及演示汇报，提高了学生英文水平。

2 课程改革内容

2.1 教学模式改革

我们参考了国内知名高校的创新型实践教学[6-7]和项目教学法内容[8-10]，结合我校的实际状况，将课堂教学分解为3个主要模块：①基本概念及基本理论学习。无论如何改变教学方式，课堂授课环节必不可少，因此本模块主要以教师授课为主，并选取部分内容作为课堂反转，学生以小组的形式各讲授一部分内容，其他小组评议并讨论。②案例教学。通过选取合适的案例对所学习的理论知识和方法进行回顾和总结并要求学生对某一专题进行综述，通过查阅文献和论文汇报等形式迫使学生主动学习。③观摩学习。组织学生观看慕课[2]或到遥感生产第一线参观学习，了解遥感影像处理流程和具体应用。具体教学安排见图1。

在线上和线下学时安排方面，我们在教学实践中经过多次探索和实践，共安排了1/4左右的学时进行线上教学，本课程共56个学时，共安排了12个学时的线上教学时长，包括4个学时的理论授课以及8个学时的课内上机教学。线上教学采用学生自学与师生讨论相结合的形式，比如傅立叶变换以及人工目视解译，课内上机教学则将传统的机房统一教学转化到线上进行。线上教学平台有很多，例如智慧树平台、QQ视频共享、腾讯会议以及钉钉会议等，线上教学模式的优点是可以随时切换到学生的电脑桌面，在集体讨论、成果演示等互动式教学方面具有线下教学所无法取代的优势。

2.2 考核方式改革

通过课程考试并取得高分是学生学习的一个主要动力，因此合理使用考试杠杆可以大大提高学生学习的主动性。考核指标分为3部分：其一是基础知识和基础理论的考核，仍旧通过期末笔试的方式，所占比重为60%；第二部分是在线期中测试，比重为20%；第三部分主要通过小组讨论及翻转课堂形式给出，比重为10%；平时作业及出勤10%。借鉴交通规则网上模拟考试平台模式，课题组老师组织学生开发了本课程的网上考试平台（如图2所示），学生可以通过预先模拟测试，以考代练，提高期末考试成绩。

2.3 创新能力培养

在本次课程改革中，对学生的创新能力重点培养具体如下：①由学生自行设计“翻转课堂”的授课形式，自行制作演示文档。②在软件综合学习期间

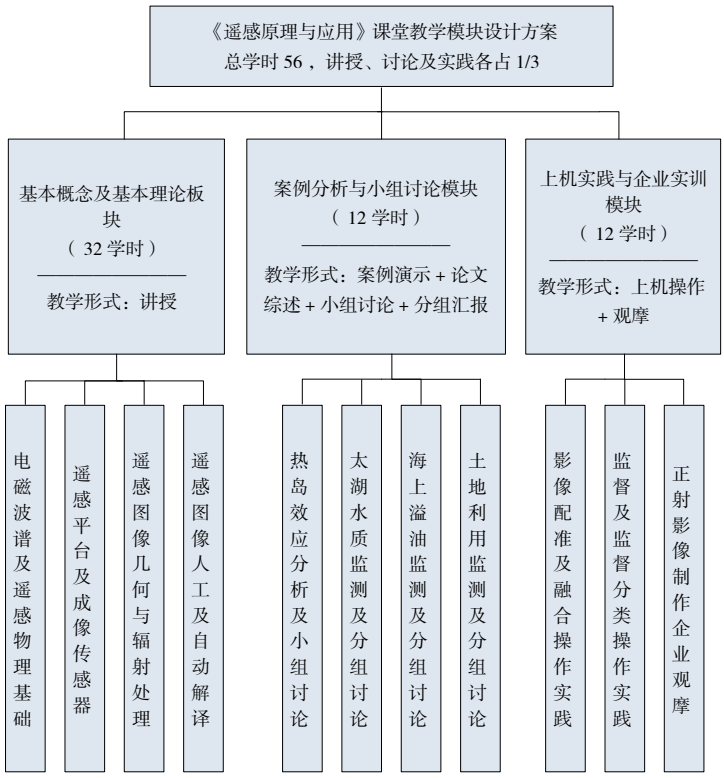


图1　课堂教学模块方案

内，在保证必备软件操作学时下，安排学生自行选择专题项目进行编程训练。③在小组讨论环节中，对表现积极，想法新奇的学生给予口头表彰，鼓励学生自由发挥、创新。④邀请地学背景方面的专家开展讲座，拓宽学生视野，提高学生学习的兴趣。



图2　在线测试平台

另外我们结合遥感课程的特点，采取自愿报名的形式，组织学生参加“大学生科技创新计划”、“ERSI遥感软件开发大赛”及“JAVA图像处理兴趣小组”。学生为了完成某一课题，需要经历组织团队，撰写申请书，设计方案，编写代码，程序调试，撰写结项书及制作幻灯片等一系列流程，培养了学生创新能力及开展学术研究的兴趣。为快速帮助同学融入团队，我们采取毕业生带高年级学生，高年级带低年级学生这种年级混合交叉模式，保证创新团队或兴趣小组的延续性和拓展性。

2.4　理论与实践一体化建设

理论学习与实践相结合一直是课程改革的方向和难点。长期以来，部分本科毕业生给用人单位留下了偏重理论，实际操作偏弱的印象。在以往的教学实践中，我们团队也存在重理论，轻技能实践的问题，本次课程综合改革拟对该问题做深入调整，具体举措如下：

1）加大课堂教学环节中上机操作学时，强调遥感是一门技术，主要利用软件来处理影像，因此要加大学生对遥感领域主流软件的学习和操作，保证学生熟悉掌握一种处理软件。

2）新开设一周时间的软件集中综合练习，即采用专题应用模式，让学生继续熟悉软件的操作，掌握遥感图像处理的通用流程，提高学生学习兴趣。

3）增设一周生产实习，主要环节有：邀请一线生产部门的工程师过来授课，保证授课内容更有针对性和实用性；组织学生到生产第一线观摩遥感图像的判读、影像的野外调绘、4D产品的生产等环节；安排部分学生参与实际生产，使学生真正参与到工作实践中，做到理论与实践相结合。

2.5　线上教学平台建设

《遥感概论》经历了网络课程建设、校级核心课程建设、骨干课程建设等环节，大部分教学资源已经

上网，学生可在宿舍查阅和下载相关教学资源。但在使用过程中仍旧存在以下问题：①网络资源更新慢，访问率低。由于很多资源被老师在上课时已经分享给学生，因此网络课程对于非函授类学生而言帮助并不大。②互动性有限，网络平台中虽有在线答疑及作业批阅能功能，但由于设计界面不够友好，加之老师不能实时回复，网络教学中的互动平台作用有限。基于以上原因，我们借助上海“智慧树”网课平台，全新构建了新的教学网络平台。该平台主要功能有：

1）700 min在线教学视频，包括50个教学视频录像及7个上机指导视频。每个视频平均12 min，为防止学生刷课，每隔5 min会有一道和视频内容相关的客观题，学生必须回答正确才能继续观看视频。课程组历时1 a精心设计了上百个演示动画，在提高学生学习兴趣的同时，也大大降低了学生对生涩原理的理解难度。

2）300道客观题，包括填空、选择和判断。这些题经过授课组精心挑选并亲自试做，可以较好的测试学生学习情况，通过期中考试或者章节测试等形式，提高过程考核的比重，减少教师阅卷压力。

3）在线提交作业。实现在线上传作业、在线批阅、自动统计分数、打包下载等功能。

4）在线讨论与答疑。师生可以在线互动。

5）丰富的教学资源。收集国内外遥感教学的优秀素材，例如国家精品课程材料、名师名课、专家讲座等材料，进一步充实网络课程素材。

6）学生作品展示主页。具体思路是从历届学生中摘选出程序设计、论文综述或小组讨论优秀的作品（图片、程序、视屏等形式）集中展示，这样可以提高学生的自信心和学习兴趣。

3 案例教学模块选取与设置

案例式教学模式由于讲授内容具有生动性、针对性、现势性等众多优点，因此该种教学模式一直深受广大教师的青睐。教学案例的选取很重要，要充分考虑到教学大纲的要求，能否巩固和提高遥感理论知识，案例的趣味性和可操作性等因素。

表1 课堂案例选用

课次	教学案例	考察重点	授课形式
1	热岛效应	影像融合、利用TM数据计算地表温度	案例演示
2	太湖水质监测	叶绿素指数计算、回归分析	案例演示
3	灯光指数与经济指标	基于灰度的特征提取与回归分析	分组讨论，PPT汇报
4	土地利用变化监测	影像融合、光谱数值运算、矢量/栅格转换	分组讨论，PPT汇报

表1中给出了4个遥感教学案例，这些案例的考察重点突出，契合环境保护这一个国内热点问题，且易于操作。在教学形式上分为老师演示和同学们分组讨论、演示，充分调动学生学习的兴趣和动手能力。

4 总结与展望

我们对线上和线下混合式教学模式进行了尝试，线下教学主要负责理论知识学习，线上教学主要通过在线视频、在线测试以及在线上机等形式对线下学习形式进行补充。通过教学实践，线上教学可以较好的指导学生课前预习、课后复习，增加过程考核权重，减少老师批改试卷的工作量，在调动学生学习积极性、利用网络资源方面具有较好的促进作用，能够有效提高教学效果。但在教学实践中，也会出现个别学生无法刷课现象，以及线上授课不易统一管理等问题。

参考文献

[1] 孙家抦. 遥感原理与应用国家精品课程网站[DB/OL]. (2019-04-23) [2021-10-29]. http://jpkt. whu. edu. cn/jpkc2005/rsgis

[2] 龚龑. 遥感技术应用及发展. 中国大学MOOC(慕课)_国家精品课程在线学习平台[DB/OL]. (2018-10-18)[2021-10-29]. https://www. icourse163. org/course/WHU-1002922023

[3] 孙家抦. 遥感原理与应用[M]. 武汉:武汉大学出版社,2007

[4] 彭望琭. 遥感概论[M]. 北京:高等教育出版社,2001

[5] 彭望琭. 遥感导论[M]. 北京:高等教育出版社,2006

[6] 方圣辉,张熠,潘励. 国家精品课程“遥感原理与应用”创新教学实践[J]. 测绘通报,2015(6):127-130

[7] 李刚,万幼川. 基于CDIO模式的“遥感原理与应用课程设计”创新型实验教学示范[J]. 测绘通报,2015(1):134-136

[8] 闵爱莲,项磊.《遥感原理与应用》实验教学改革探索[J]. 地理空间信息,2015,13(6):175-176

[9] 孙德勇,徐永明,陈健. 项目教学法在专业遥感课程教学中的应用[J]. 地理空间信息, 2011,9(2):148-149

[10] 龚绍琦,毛长娟,祝善友.《遥感原理与应用》课程双语教学改革的思考[J]. 地理空间信息,2016,14(4):102-104

第一作者简介：秦永（1978—），副教授，主要从事遥感图像处理的科研与教学工作。